

Bulud Texnologiyalarında “Microsoft Azure” Platformasından İstifadə Məsələləri

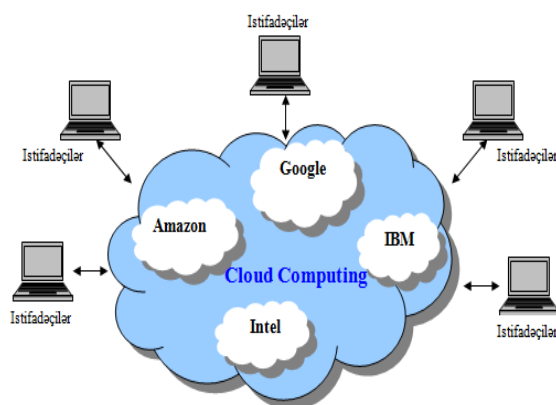
¹Rəşid Ələkbərov,²Cəmil Qurbanzadə,
^{1,2}İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
¹rashid@iit.ab.az, ²cemil.q@iit.science.az

Xülasə— Məqalədə “Microsoft” şirkətinin məhsulu olan və hesablama buludlarının xidmətindən istifadə edilən “Microsoft Azure” platforması haqqında geniş məlumat verilmişdir. Platformanın modullarının iş prinsipləri təhlil edilmişdir. Eyni zamanda bu xidmətlərin müqayisəsi verilmiş və üstünlükləri göstərilmişdir.

Açar sözlər— cloud computing, SQL, IoT, data center, IaaS, PaaS, SaaS, Blob, storage, marker

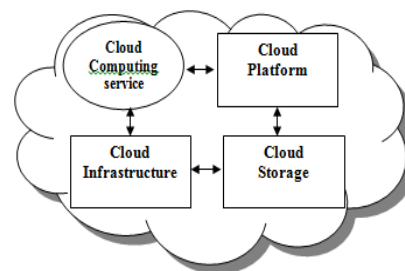
I. GİRİŞ

Dünyada superkompüterlərin yerinə yetirdiyi işləri həyata keçirən, eyni zamanda digər texnologiyalardan daha ucuz başa gələn Cloud Computing texnologiyasının köməyi ilə hesablama sistemlərinin yaradılması üzrə intensiv tədqiqat işləri aparılır. Böyük hesablamalar və yaddaş resurslarına malik olan belə sistemlər yüksək sürətli əlaqə kanalına malik olan kompüter şəbəkələri əsasında yaradılır. Yüksək sürətli əlaqə kanallarından istifadə etməklə, müxtəlif təşkilat və müəssisələrin istifadəçilərinin Cloud Computing sisteminin xidmətlərindən istifadə edilməsi iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir. Cloud Computing (ingiliscə Cloud- bulud, computing- hesablama) “hesablama buludları” konsepsiyası kompüter texnologiyalarının infrastrukturunun və proqram təminatının bilavasitə şəbəkə mühitində yaradılmasını və istifadə edilməsini təmin edir. Cloud Computing sisteminin infrastrukturunu, kompüterlərin hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtualaşdırılmasından geniş istifadə etməklə, verilənlərin emal və yadda saxlanması mərkəzlərinin yaradılmasını təmin edilir. Beləliklə, Cloud Computing sistemi texniki-proqram təminatından ibarət olub, internet istifadəçilərinə uyğun veb interfeys vasitəsilə uzaq məsafədə yerləşən (“hesablama buludlarında”) kompüter resurslarından (hesablama və yaddaş resursları, proqram və verilənlər) istifadə etməyə imkan verən İnternet xidmətidir. İstifadəçinin kompüteri bu halda özünü şəbəkəyə qoşulmuş terminal kimi aparır. Hesablama və yaddaş prosesini həyata keçirən kompüterlər “hesablama buludları” adlanır. Bu halda, “hesablama buluduna” daxil olan kompüterlər arasında yüklənmə avtomatik paylaşılır, eyni zamanda, bu konsepsiya virtual superkompüterlərin yaradılmasına daha yaxın bir konsepsiya hesab olunur. Beləliklə, Cloud Computing - kommunikasiya texnologiyalarının köməyi ilə böyük təşkilatlarda yerləşən çox saylı kompüterlərin (server, kompüter və s.) hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtualaşdırılmasını həyata keçirməklə, istifadəçilərin verilənlərini emal və yadda saxlanmasına xidmət edən hesablama sistemidir. Şəkil 1-də Cloud Computing-in strukturu təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Cloud Computing sisteminin struktur

Cloud Computing (“hesablama buludu”) texnologiyası fiziki resursları (məsələn: prosessor və disk yaddaş fəzasını) miqyaslaşdırmağa, İnternet vasitəsi ilə bu resurslardan istifadə etmək imkanları verir. Bu halda, məlumatların emalı və yadda saxlanması prosesinə bir xidmət növü kimi baxılır. Cloud Computing texnologiyası istifadəçilərə güclü hesablama yaddaş resursları əldə etməyə imkan verir və eyni zamanda, bu resursların harda yerləşməsi və saxlanması istifadəçinin marağında olmur. Qısaca desək, bu yanaşma kompüter resurslarının (verilənlərin emalı və yadda saxlanması) xidmət formasında təklif olunmasıdır. Şəkil 2-də Cloud Computing sisteminin arxitekturu göstərilmişdir.



Şəkil 2. Cloud Computing sisteminin arxitekturu

Cloud Computing müəssisələrdə yerləşən server kompüterlərin yaddaş sisteminin və proqram resurslarının hesablama buludları üzərinə köçürülməsini təmin edir, yəni onların ümumi qrup halında birləşdirilməsidir[1].

II. WINDOWS AZURE-NİN XİDMƏTLƏRİ VƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Hal-hazırda dünya miqyasında çox sayda cloud computing xidmətləri təklif edən kompaniyalar vardır :

- IBM;
- Amazon;
- Microsoft;
- Google;
- Intel;
- HP;
- və s.

Yuxarıda qeyd olunan kompaniyaların verilənlərin emal mərkəzlərinin resurslarının istifadə etmək üçün aşağıdakı proqram platformalarından istifadə edirlər :

- IBM Smart cloud;
- Amazon EC2;
- Microsoft Windows Azure;
- Google Cloud;
- Intel cloud;
- və s.

Lakin yuxarıda qeyd olunanların arasında istifadəçilər üçün qənaətcilliyi, yüksək keyfiyyət göstəriciliyi baxımından “Windows Azure” daha çox diqqət çəkir.

Windows Azure qiymət cəhətdən də sərfəlidir. Cədvəl 1-də müxtəlif kompaniyaların cloud computing xidmətləri təklif edən proqram təminatlarıyla müqayisəli (2 nüvəli virtual maşınlar üzərində) qiymət təhlili aparılmışdır [2].

CƏDVƏL 1.

Tarifin Növləri	Processorun tezliyi	HDD	Microsoft Azure	Amazon EC2	Google Cloud
Small	2.4 Ghz	64 Gb	0.011 \$	0.133 \$	0.188 \$
Medium	2.4 Ghz	128 Gb	0.016 \$	0.105 \$	0.212 \$
Large	2.4 Ghz	256 Gb	0.099 \$	0.166 \$	0.238 \$

Windows Azure-nin məqsədi – böyük hesablama və yaddaş resursları tələb edən mürəkkəb məsələləri fiziki maşında mənbə kifayət etmədikdə əlavə resurslardan istifadə etmək, müxtəlif və çox saylı proqramlaşdırma dilləri, əməliyyat sistemləri və verilənlər bazasını dəstəkləmək, məlumatların məxfiliyini və effektiv qorunmasını təmin etməkdən ibarətdir.

Hal-hazırda Microsoft şirkəti “Azure” üzərindən istifadəçilərə 70 adda xidmət təqdim edir. Əsas xidmət növləri bunlardır:

• **Hesablama (Computing)** – Linux, Windows Server, SQL Server, Oracle, IBM və SAP-ın dəstəyi ilə “Azure”

virtual maşınları virtuallaşmanın elastikliyi geniş həcmli hesablama həlləri üçün təmin edir;

• **Şəbəkə (Networking)** - Azure, Virtual Şəbəkədə virtual maşınları və tətbiqləri işlətmək üçün paylanmış və yüksək nisbətdə etibarlı bir mühit təmin edir. Xüsusi IP ünvanları istifadə edərək alt şəbəkələrə girişi və nəzarəti prinsipləri və daha çoxunu tətbiq etmək mümkündür. Virtual şəbəkədən faydalanaraq Azure-u şəxsi məlumat mərkəzi kimi istifadə etmək mümkündür;

• **Yaddaş (Storage)** – Saxlanma xidməti buludda məlumatlarınızı saxlamaq və onlardan istifadə etmək üçün REST və SDK API-lərini təmin edir;

• **Veb və mobil xidmətlər (Web and Mobile services)** – Veb, mobil və API tətbiqetmələrini rahat şəkildə yaradaraq həm də buludda saxlamağı təmin edir;

• **Əşyaların interneti (Internet of Things)** - Çoxlu sayda internetə çıxışı olan cihazlarınızı Windows Azure-nin IoT Hub xidmətindən istifadə edərək onları şəbəkəyə qoşa bilərsiniz. Cihazları Cloud üzərindən əməliyyat sistemlərini yeniləyə və yeniləmə paketlərini uzaqdan(remote) yükləyə bilərsiniz;

• **Proqramçılar üçün alətlər toplusu (Programming tools for Developers)** – Proqramçılar çox platformalı sahələrdə genişlənən tətbiqləri və xidmətləri asanlıqla yarada, kodlamada çıxan səhvləri aradan qaldıra (debug) və diaqnostika edə bilərlər [3].

Windows Azure ilk öncə ancaq PaaS (Platform as a service) modelini dəstəkləyirdi. Daha sonra işə inkişaf etdirilərək, IaaS-da (Infostructure as a service) dəstəkləməyə başladı.

Windows Azure-un əsas xüsusiyyətlərinə baxsaq onları aşağıdakı kimi komplektləşdirmək olar:

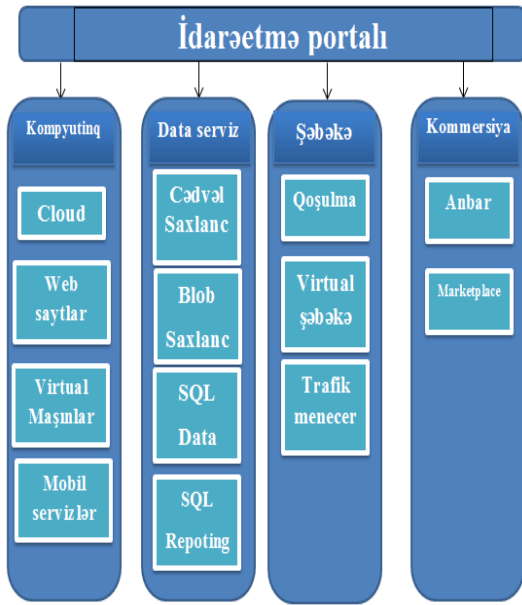
• **Uyğunlaşma** -Yuxarıda qeyd olunduğu kimi ilk öncə PaaS modelini dəstəkləyən “Windows Azure” daha sonra inkişaf etdirilərək, IaaS modelini də dəstəkləməyə başladı. Bundan sonra işə artıq istifadəçilər istər Windows üzərində işləyən , istərsə də Linux üzərində işləyən tətbiqetmələri çox asanlıqla Windows Azure üzərinə keçirə bilərlər.

• **Açıq (Open Source)** -Windows “Azure” üzərində bir çox proqramlaşdırma dilini, alətini və çərçivəni (framework) istifadə edə bilərik. Bu da o deməkdir ki, biz yalnız Microsoft-un deyil həmçinin digər şirkətlərin məhsullarını da tətbiq edə bilərik.

• **Kəsintisiz (qurulumların olmaması)**- Şirkətlər üçün bulud üzərində olan sistemlərinin kəsintisiz istifadə olunması əsas amillərdən biridir. Microsoft bu istiqamətdə daha çox yatırımlar edir və bunu qarşılıqlı imzalanan Xidmət Müqaviləsi (Service Level Agreement) ilə sığortalayır [4].

III. WINDOWS AZURE PLATFORMASININ ARXİTEKTURU VƏ MODULLARI

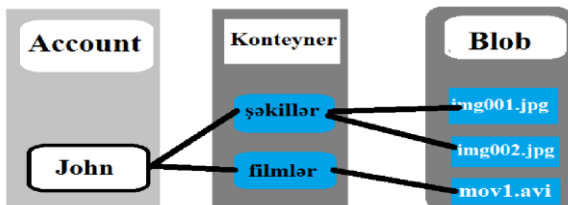
Windows Azure sisteminin geniş arxitekturu şəkil 3-də göstərilmişdir:



Şəkil 3. Windows Azure platformasını arxitekturası

İdarəetmə portalı – Windows 8 interfeysinə oxşar stildə hazırlanmış Azure (2016) istifadəçi interfeysinin yeni versiyasıdır. Əvvəlki versiyayla müqayisədə terminologiya bir qədər dəyişdi. Məsələn, Fabric və AppFabric terminləri istifadə olunmur, onların yerinə App Services adı istifadə olunur. İstifadəçi interfeysi masaüstü kompüterlər üçün müasir interfeyslərə daha aşkar, rahat, yaxınlaşdırılmış oldu və əsas alətləri ifadə edən sadə piktoqramlarla hazırlandı : saytın yaradılması, yaddaşın vahidləri, məlumat bazaları, virtual maşınlar və s. [5].

Modullar - Windows Azure Storage-la iş üçün istifadəçi yaddaş (storage) hesabını yaratmalıdır. Bu Windows Azure portalının veb-interfeysi vasitəsilə yerinə yetirilir. Hesabın yaradılması vaxtı istifadəçi 256 bit mərtəbəli məxfi açarı alır və nəticədə saxlanç sisteminə bu istifadəçinin sorğularının müəyyənləşdirilməsi üçün istifadə olunur. Xüsusi halda bu məxfi açarın köməyi ilə sorğu üçün HMAC SHA256 imzası yaradılır. Bu imza HMAC imzasının etibarlılığının yoxlaması vasitəsilə müəyyənləşdirilmənin təminatı üçün istifadəçinin sorğusuyla ötürülür. Proqramın Windows Azure Blob-unun sayəsində böyük obyektləri 50 QB-a qədər saxlamaq olur. Bundan başqa, bu sistem yüksək etibarlılıqla və saxlamanın böyüklüyü ilə səciyyəlidir. Məlumatlar istənilən vaxtda və istənilən nöqtədən əlçatandır. Azure Blob məlumat modelinə baxaq. Aşağıdakı şəkildə Windows Azure Blob-un ad sahəsi şəkil 4-də təqdim edilmişdir :



Şəkil 4. Blob konteyneri

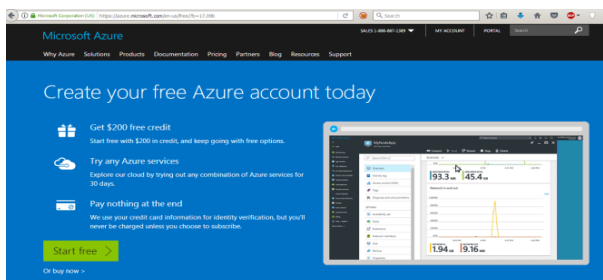
Blob – blob obyektləri Blob konteynerlərində saxlanılır və onların sahəsi bu konteynerlərlə məhdudlaşdırılmışdır. Hər blob 50QB-a qədər ölçüdə ola bilər və konteyner çərçivəsində unikal cərgə ilə adına malikdir. Blob-lar metadata-larla assosiasiya edilmiş ola bilərlər, hansılar ki, cütlüklər şəklində qarşı-qarşıya qoyulur. Məsələn, <ad, mənası> və blob 8Kb(kilo bayt) ölçüsündə olur. Host adına birinci hissə storage(anbar) hesabının adıyla yaradılmışdır, hansını ki, "blob" açar sözü aiddir. Bu Blob obyektlərinin REST-i interfeysinə baxaq. Windows Azure Blob-a istənilən giriş REST interfeysinin standart HTTP-komandaları PUT/GET/DELETE vasitəsilə yerinə yetirilir. Blob-la moduluları daxil etmək və əməliyyatların reallaşdırılması üçün dəstəklənən HTTP/REST komandalarına aiddirlər:

1. **PUT Blob** – yenisini yerləşdirmək;
2. **GET Blob** – GET diapazonunun qayıdışı üçün standart HTTP-əməliyyatından istifadə edərək bütün blobu və ya baytlarla blob diapazonunu əldə etmək;
3. **DELETE Blob** – mövcud blobu silmək.

ListBlobs interfeysi "prefix" parametrlərini (prefiks) və "delimiter-i" (ayırıcı) dəstəkləyir və blob obyektlərinin iyerarxiya siyahısının qurulmasının imkanını təmin edirlər. Bildiyimiz kimi, "/" oxşarın yaradılması üçün ayırıcı kimi blob adlarının iyerarxiyasının kataloqundan istifadə olunur. Siyahını "qovluqlar"-a salmaq üçün, ListBlobs "delimiter=/" sorğusunu veririk. Məsələn, "prefix=Drama/-ı" və "delimiter=/" verərək siyahını və "Drama" kataloqunun faylları alırıq. Diqqət yetirsək görərik ki, "Drama/Memento.wmv" – bu blob-un tam adıdır. ListBlobs interfeysi "maxresults"-u yəni nəticələrin maksimal sayını vermək imkanını təmin edir. Bundan başqa, sistem nəticələrin maksimal sayı üçün yuxarı həddi müəyyən edir, hansılar ki, bir çağırışla daha çox ətraflı informasiyanı SDK üzrə qaytarmış ola bilər. Bu iki son qiymətdən daha kiçiyi çağırış nəticələrinin uyğun olan miqdarıyla və "NextMarker-lə" (növbəti marker) qayıdır. Bu marker-in mövcudluğu onu göstərir ki, bu sorğu bütün mümkün nəticələrin qayıdışlarını təmin etmədi. "NextMarker" nəticələrin növbəti səhifəsi üçün siyahının tərtib edilməsinin davamı üçün istifadə oluna bilər. Əvvəlki nümunədə fərz edəcəyik ki, hər dəfə 3 nəticə üzrə maksimumu qaytararaq "Action" kataloq blob-unun bütün obyektlərinin siyahısını təşkil etmək tələb olunur. Blob obyektlərinin birinci dəsti qayıdır və marker ListBlobs-un ikinci çağırışına verilir. Onda bu çağırış növbəti nəticələrin qayıdışını təmin edəcək və kataloq blob-unun qalmış obyektləri qaytarılır. "NextMarker"-in boş olması onu göstərir ki, bütün nəticələr alınmışdır [6].

IV. WINDOWS AZURE-A QOŞULMA PROSEDURU

Windows Azure-nin digər cloud xidmətlərindən bir unikalığı ilə seçilir ki, istifadəsi zamanı istifadəçinin kompüterinə klient proqram yüklənmir. İstifadəçi birbaşa olaraq veb interfeys üzərindən əməliyyatları icra edə bilər. İlk öncə bunun üçün Microsoft hesabı (account) yaratmaq lazımdır. Aşağıdakı şəkildə (şəkil 5) Windows Azure interfeysi göstərilmişdir.



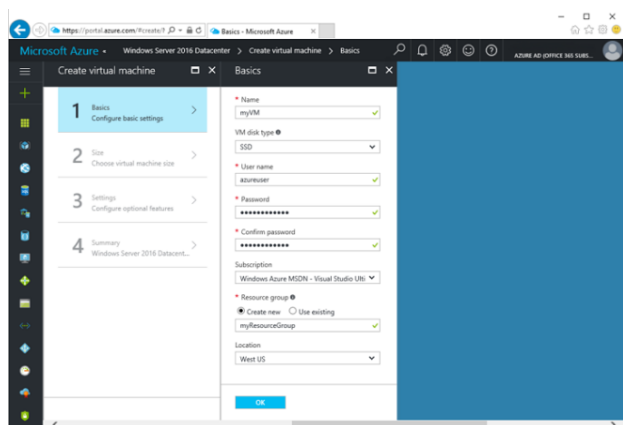
Şəkil 5. Windows Azure interfeysi

Microsoft-un data mərkəzlərində Azure platformasında virtual maşın yaratmaq üçün ilk öncə büdcəyə uyğun icarə tariflərini aşağıdakı siyahıdan (cədvəl 2) seçirik. Cədvəldə qeyd edilmiş qiymətlər saat hesabıdır [7].

CƏDVƏL 2.

Növ	Prosesorun tezliyi (Ghz)	Nüvə	RAM(Əməli yaddaş)	Daimi yaddaş	Qiymət
Small	2.4 Ghz	1	2.00 Gb	16 GB	\$0.096/hr
Small	2.4 Ghz	2	4.00 Gb	32 GB	\$0.192/hr
Medium	2.4 Ghz	4	8.00 Gb	64 GB	\$0.383/hr
Large	2.4 Ghz	8	16.00 Gb	128 GB	\$0.766/hr
X-large	2.4 Ghz	16	32.00 Gb	256 GB	\$1.532/hr

Sonra Windows Azure portalında yuxarı sol küncdə New düyməsinə basırıq. New blade-dən “Compute” seçib sonra “Create” düyməsini vururuq. Ekrana çıxan siyahıda hansı əməliyyat sistemi üzrə maşın yaradacağımızı seçirik. Sonra virtual maşın üçün istifadəçi adı və şifrəsini qeyd edirik. Daha sonra OK-a basırıq (şəkil 6) [8].



Şəkil 6. Cloud computing xidməti üçün qeydiyyat pəncərəsi

Yaratdıqdan sonra qoşulmaq üçün virtual maşın blade-ində Connect düyməsinə sıxırıq. Remote Desktop (RDP) vasitəsilə bizə verilmiş IP ünvanına qoşulub istifadəçi adı və şifrəsini daxil edib virtual maşına qoşuluruq.

Storage xidmətindən istifadə etmək üçün eynilə yenə icarə tariflərini aşağıdakı siyahıdan (cədvəl 3) seçirik [9].

CƏDVƏL 3.

Həcmi (TB-larla)	Qiyməti (ABŞ dolları ilə)
50 TB	\$0.016
450 TB	\$0.032
500 TB	\$0.0461

NƏTİCƏ

Beləliklə, son illərdə Windows Azure-nin İKT bazarında artan nüfuzu bizə deməyə əsas verir ki, iqtisadi, eləcə də texniki baxımdan daha əlverişli hesab olunur. Microsoft şirkətinin bu məsulu kompaniyalar və fərdi istifadəçilərin güclü və bahalı kompüterlər, serverlər, proqram təminatları almaq əvəzinə bu xidmətdən istifadə edib hesablama və yaddaş resurslarını ucuz qiymətə icarəyə götürməklə böyük hesablama və yaddaş resursları tələb edən məsələləri həll edə bilər. Ekspertlərin proqnozlarına əsasən gələcəkdə İKT bazarında cloud computing texnologiyalarından istifadə edən istifadəçilərin 71 %-dən çoxunun Windows Azure-dən istifadə edəcəyi proqnozlaşdırılır. Eyni zamanda Windows Azure modulları haqqında geniş məlumat verilmiş və sistemə qoşulma ardıcılığı təhlil edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- [1] R.Q.Ələkbərov, M.A Həşimov, Şəbəkə mühitində paylanmış hesablama sistemlərinin yaradılması texnologiyaları. Ekspres-informasiya. İnformasiya Texnologiyaları seriyası, Bakı: “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı, 2015, 74 s.
- [2] Cloud compute pricing bakeoff: ,Google vs. AWS vs. Microsoft Azure. <http://www.zdnet.com/article/cloud-compute-pricing-bakeoff-google-vs-aws-vs-microsoft-azure/>.
- [3] Microsoft Azure products:; <https://azure.microsoft.com/en-us/>
- [4] <http://www.technet.az/2013/12/29/windows-azure-n%c9%99dir-2/>
- [5] Архитектура, интерфейс и компоненты новой версии Windows Azure:; <http://www.intuit.ru/studies/courses/17200/1117/lecture/17228>
- [6] Azure Blob services:; <http://www.intuit.ru/studies/courses/673/529/lecture/11922>
- [7] Windows Virtual Machines Pricing:; <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/windows/>
- [8] Create a Windows virtual machine with the Azure portal:; <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/virtual-machines/windows/quick-create-portal>
- [9] Windows Azure Storage pricing:; <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/storage/blobs/>

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EİF-2014-9(24)-KETPL-14/02/1